

# Performance Evaluation of Advanced Treatment Process for Tannery Wastewater

鄭勝仲、魏連邦

E-mail: 9314393@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

In the wastewater treatment of tannery of Taiwan, adopted more traditional biological process systems to deal with the high level of pollutants wastewater in the past, but still unable to be up to COD limit of EPA of 1998 under 100 mg/L steadily. In view of this, research this to make domestic famous wet-blue process tannery, for the change because of the water quality in conformity with the wastewater, it is up to standard to adopt and set up advanced treatment process system to deal with the wastewater. After operation of half a year, the wastewater quality of the case tannery, will change with characteristic and output of the products, COD value of the especially raw wastewater is up to 2,794 mg/L ( $\pm 38\%$ ), make traditional biological process system unable decompose COD effective, must difficult COD that resolve decompose by advanced treatment process system. On the whole, passed the treatment of every unit by the raw wastewater COD value 2,794 mg/L ( $\pm 38\%$ ), it is 120 mg/L ( $\pm 35\%$ ) to lower to the discharge water COD value of putting gradually. It is unable to accord with 87 limit that it puts COD value of the water quality of discharge water, but accord with 2003 limit 200 mg/L of announcement already, up to standard one 94%. Can understand from the data of operating while assessing, wastewater plant for being up to standard, adopt conservative to operate it. Especially control with the chemical amount with conservative operation in dealing with the unit advanced treatment processes, can reach the goal which set up advanced treatment processes to put the water quality of discharge to make. After though it operate it is at half a year it steady, but higher than before not improving cost that operate obviously cost. The treatment expenses of the wastewater of each ton increase to 63 NTD ( $\pm 17\%$ ) from 46 NTD, each sq.ft. products are increased to 0.74 NTD ( $\pm 89\%$ ) by 0.65 NTD.

Keywords : Advanced Treatment Processes ; Tannery Wastewater ; Wet-Blue Process ; Fluidized Bed Reactor-Fenton ; COD ; Performance Evaluation

## Table of Contents

中文摘要 v	英文摘要 vii	致謝 ix	目錄 x	圖目錄 xii	表目錄 xiv	頁次		
第一章	前言	1.1 研究源起	1.2 研究目的	2	第二章	文獻回顧		
4.2.1	產業現況	4.2.2	製革方法	6	2.3	濕藍皮製程		
14	2.4	典型製革廢水特性及來源	17	2.5	典型製革廢水處理	25		
第三章	案例廠廢水處理簡介及性能評估方法	27	3.1	案例廠製程簡介	27	3.1.1	水質水量調查	
30	3.2	案例廠廢水處理程序	31	3.3	Fenton處理程序	34	3.3.1	Fenton法
34	3.3.2	流體化床-Fenton法	37	3.3.3	鐵的電極反應	42	3.3.4	生物處理程序效能改善
43	3.3.5	廢水處理方案選擇	44	3.4	廢水處理性能評估方法	47	3.4.1	評估項目
49	第四章	結果與討論	52	4.1	案例廠各處理單元功能探討	52	4.2	運轉數據與設計數值之比較
59	4.3	處理系統改善前後各處理單元效率之比較	76	4.4	增設高級處理之成本效益分析	88	第五章	結論與建議
90	5.1	結論	90	5.2	建議	92	參考文獻	93
附錄一	97	附錄二	173	附錄三	180	圖1-1	研究流程	3
圖2-1	台灣區製革業不同製程廠家數分布	4	圖2-2	牛皮製革流程	5	圖2-3	生產程序及主要污染源系統	15
圖3-1	廢水高級處理流程	29	圖3-2	用水平衡圖	32	圖3-3	廢水高級處理COD平衡	33
圖3-4	流體化床-Fenton法反應示意	39	圖3-5	Fenton法反應機制	40	圖4-1	案例廠2002年與2003年四月至九月初沉池進流量	56
圖4-2	案例廠2002年與2003年四月至九月初沉池初流水COD值	62	圖4-3	案例廠2002年與2003年四月至九月初沉池初流水SS值	63	圖4-4	案例廠2002年與2003年四月至九月初沉池COD去除率	64
圖4-5	案例廠2002年與2003年四月至九月初沉池SS去除率	65	圖4-6	案例廠2002年與2003年曝氣池MLSS	68	圖4-7	案例廠2002年與2003年曝氣池BOD與COD數值去除率表現	71
圖4-8	案例廠2002年與2003年曝氣池COD濃度與FeSO <sub>4</sub> 單位加藥量關係	74	圖4-9	案例廠2002年與2003年曝氣池COD濃度與H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 單位加藥量關係	75	圖4-10	案例廠2002年與2003年SVI運轉狀況	79
圖4-11	案例廠2002年與2003年放流水COD	85	圖4-12	案例廠2002年與2003年產量與原廢水COD關係	86	圖4-13	案例廠2002年與2003年產量與放流水COD關係	87
表2-1	典型製革廠廢水來源及特性	18	表2-2	鹽漬牛皮製革廢水污染來源及污染特性	20	表2-3	濕藍皮製革廢水污染來源及污染特性	22
表2-4	各類製革廠單位原料產生之污染量	24	表2-5	台灣區製革業製革廢水處理程序表列	26	表3-1	廢水放流水排放標準與案例廠放流水平均濃度比較	28
表3-2	案例廠製程廢水性質	31	表3-3	一般氧化劑之相對氧化力	41	表3-4	製革廠採用廢水高級處理方法可行性評估	46
表3-5	案例廠廢水水質檢測數值(2003年操作數據)	48	表4-1	案例廠2002年與2003年廢水處理單元水質	55	表4-2	調勻池設計準則與運轉數值	60
表4-3	初級沉澱池設計準則與運轉數值	61	表4-4	曝氣池設計準則與運轉數值	67	表4-5	生物沉澱池設計準則與運轉數值	70
表4-6	化學沉澱池設計準則與運轉數值	72	表4-7	案例廠污泥容積指數比較	77	表4-8	廢水處理系統問題與應變措施	78
表4-9	調勻池運轉水質狀況	80	表4-10	初級沉澱池運轉效能的水質狀況	81	表4-11	活性污泥系統處理性能	81

## REFERENCES

- 英文部分 1. Idil Arslan, Isil Akmeahmet Balcioglu, Tuula Tuhkanen, and Detlef Bahnemann. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV-C and Fe<sup>2+</sup>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV-C Versus TiO<sub>2</sub>/UV-A Treatment For Reactive Dye Wastewater. *Jurnal Of Environmental Engineering* 2000; 903-911. 2. Qiquan Wang and Ann T. Lemley. Oxidation of diazinon by anodic Fenton treatment. *Water Research* 36 2002; 3237-3244. 3. A. Cassano, J. Adzet, R. Molinari, M.G. Buonomenna, J. Roig, E. Drioli. Membrane treatment by nanofiltration of exhausted vegetable tannin liquors from the leather industry. *Water Research* 37 2003; 2426-2434. 4. Richard J. Bigda. Consider Fenton 's Chemistry for Wastewater Treatment. *Chemical Engineering Progress* 1995; 62-66. 5. I. Kabdasli, O. Tunay, M.S. Cetin, T. Olmez. Assessment of magnesium ammonium phosphate precipitation for the treatment of leather tanning industry wastewaters. *Water Science and Technology* 2002; 46/4-6/231-239. 6. NN Rao, KM Somasekhar, SN Kaul, L Szyrkowicz. Electrochemical Oxidation of Tannery Wastewater. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 2001; 76:1124-1131. 7. C. Di Iaconi, A. Lopez, R. Ramadori, A.C. Di Pinto, R. Passino. Combined Chemical and Biological Degradation of Tannery Wastewater by A Periodic Submerged Filter (SBBR). *Water Research* 36 2002; 2205-2214. 8. J. H. Sharphouse, B.Sc. *Leather technician 's handbook*, LPA 75th Anniversary Edition. *Leather Producer 's Association Northampton* 1983. 9. James E. Churchill. *The Complete Book of TANNING Skins and Furs*. Published by STACKPOLE BOOKS, Harrisburg 1983. 10. Dennis J. Laplume, David G., David L., Kevin Rodden, Bruce W. *Leather Facts* 3rd Edition, New England Tanners Club 1994. 11. C. P. Huang, Chengdi Dong, Zhonghung Tang. Advanced Chemical Oxidation: Its Present Role and Potential Future in Hazardous Waste Treatment. *Waste Management* 1993 Vol. 13, pp. 361-377. 12. Tom D. Reynolds, Paul A. Richards. *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering*. 2nd Edition, PWS Publishing Company 1996. 13. ITRI. Final report of Pilot Test of Tertiary Biological Treatment of Tannery Wastewater. Waste Treatment Technology Division Center for Environmental, Safety and Health Technology Development 2001. 中文部分 1. Tom D. Reynolds著 (1990), 黃政賢譯, 「水處理工程」, 曉園出版社。 2. 楊萬發譯 (1992), 「水及廢水處理化學」一版, 國立編譯館。 3. 經濟部工業局 (2002), 「皮革業污染防治清潔生產實務手冊」。 4. 經濟部工業局 (1992), 「皮革工廠廢水污染防治」, 工業污染防治技術手冊4。 5. 行政院環保署 (2001), 「石化業與製革業放流水COD標準適宜性評估」, 49-106。 6. 台灣區皮革工業同業公會 (1999), 「皮革業87年放流水標準合理性探討綜合報告」。 7. 陳文卿 (2001), 「廢水生物活性碳處理技術應用」, 環保月刊第一卷第一期, 162-169。 8. 黃耀輝 (2001), 「Fenton家族技術於工業廢水上的應用」, 環保月刊第一卷第一期, 172-181。 9. 黃森元、林世民、周珊珊 (2001), 「Fenton污泥電解還原回收處理系統工程設備規劃結案報告」, 工業技術研究院。 10. 黃耀輝、周珊珊、黃國豪 (2001), 「Fenton家族廢水高級氧化處理技術」, 工業技術研究院。 11. 卓連泰 (2002), 「倍利開發公司高級氧化處理設備工程規劃書」。 12. 邱仁杰 (2002), 「抑制活性污泥膨化現象的發展新趨勢」, 國立中央大學環境工程研究所碩士論文。 13. 張王冠、鄒文源、張敏超 (2002), 「膜離生物反應器應用於廢水處理之原理及實例」, 環保月刊第二卷第八期, 78-86。 14. 劉志成、賴志彥 (2002), 「污泥調理脫水技術及其新發展」, 環保月刊第二卷第八期, 141-149。 15. 申永順 (2002), 「以高級氧化程序處理染整廢水之研發現況」, 環保月刊第二卷第八期, 176-184。 16. 傅啟峰 (2001), 「電催化芬頓法處理皮革廢水」, 台灣大學碩士論文。 17. 賴來彬 (2002), 「Fenton程序氫氧自由基生成之研究」, 淡江大學碩士論文。 18. 駱尚廉、郭昭吟、盧瑞山 (2000), 「倍利開發股份有限公司皮革廢水理化處理可行性研究期末報告」, 台大環工所。 19. 駱尚廉、郭昭吟、盧瑞山、林進榮, (2000), 「倍利開發股份有限公司皮革廢水理化處理可行性研究子計劃二:以電膠羽浮除法處理倍利開發公司皮革廢水之研究」, 台大環工所。 20. 李季眉、薛勝豐 (1999), 「倍利開發公司皮革廢水生物處理可行性研究」, 中興大學環境工程系。